ARTICULATA

Zeitschrift für Biologie, Systematik und Neubeschreibung
von Gliedertieren

Herausgeber und Schriftleiter: Dr. Kurt HARZ, Endsee 44, D-8801 Steinsfeld

Band II | März 1984 | 4. Folge

Über die macroptere Form von Podisma pedestris (LINNÉ, 1758)

von

AD. NADIG

In den Populationen der normalerweise squamipteren *Podisma pedestris* treten in den Alpen und in der U.S.S.R. (BEI-BIENKO und MISHCHENKO, 1951) gelegentlich macroptere (von einzelnen Autoren als "holopter" bezeichnet) Individuen auf, bei denen die Vorder- und Hinterflügel das Hinterleibsende deutlich überragen[1]. Zwischenformen, also microptere bis brachyptere Individuen, wie sie bei *Miramella* häufig vorkommen, wurden meines Wissens nur einmal gefunden (RAMME, 1921). Aber auch die macroptere Form wird in allen grundlegenden orthopterologischen Werken als "selten" oder "sehr selten" bezeichnet[2]; nur KNOERZER (1942) erwähnt, die langflügelige Form sei in den Bayrischen Alpen "nicht selten unter den normalen". Ich selbst habe sie während meiner jahrzehntelangen Sammeltätigkeit in den schweizerischen, französischen und italienischen Alpen, aber auch in Vorarlberg, Nord- und Südtirol niemals gefunden. ZACHER (1917) FRUHSTORFER (1921), DREUX (1962), KRUSEMAN (1982) erwähnen die macroptere Form nicht. In den Sammlungen schweizerischer Museen und Hochschulen steckt kein einziges Exemplar schweizerischer Proven-

1) Die macroptere Form wird von manchen Autoren als "var." *alata* SW. oder *"longipennis"* (EBNER, 1910) bezeichnet; da es sich dabei aber nicht um eine Unterart, sondern nur um eine "forma" von *pedestris* handelt, verzichte ich auf eine Namengebung.

2) FISCHER, L.H. (1853): "rarissime elytra alaeque ♂ et ♀ perfecte explicata apparent". — BRUNNER v. W., C. (1882): "in exemplis singulis ♂ et ♀ cum alis perfecte explicata, abdomine longiora". — FINOT, A. (1890): "très rarement des individus des deux sexes, ayant les organes du vol bien développés". — REDTENBACHER, J. (1900): "Flügeldecken selten vollkommen entwickelt". — BURR, M. (1910): "A rare form with fully developed organs of flight is sometimes taken". — OBENBERGER, J. (1926): "pas encore signalé en Tschécoslovaquie". — CHOPARD, L. (1951): "très rare; je n'en connais aucune localité francaise". — EBNER, R. (1951): "selten und vereinzelt neben der Hauptform". — HARZ, K. (1975): "Macroptere Tiere (fa. *alata* SW.) sind relativ selten".

ienz.[1]). Ich war deshalb überrascht und erfreut, als ich im Sommer 1982 im Lauf von Exkursionen in den Ostalpen drei macroptere Individuen (2♂, 1 ♀) fand, und zwar alle drei an zwei sich folgenden Tagen am gleichen Fundort auf der Villacher-Alpe (1310 m) und als ich, ein Jahr später, anläßlich eines Studienaufenthaltes am Naturhistorischen Museum in Wien [2]) in einem Kasten der "Inserenda-Sammlung" WERNERs zwischen vielen *Miramella* und einigen anderen *Podismini* nicht weniger als 14 (4 ♂, 10 ♀) [3]) und in der Sammlung FRANZ 1 macropteres ♀ von *P. pedestris* entdeckte.

Im Hinblick auf die relative Seltenheit macropterer Individuen und die zum Teil sich widersprechenden Angaben über ihre Morphologie, scheint es mir gerechtfertigt zu sein, hier über die geographische Lage der mir bekannten Fundorte und über die Ergebnisse morphometrischer Untersuchungen an macropteren und squamipteren Tieren zusammenfassend zu berichten:

1. Fundorte

1.1. leg. et coll. NADIG:

A. Kärnten, Villacher Alpe, an der "Alpenstraße", 1310 m, 21./22.8.82, 82:91, 2 ♂♂, 1 ♀.

82:91: Diese Ziffern beziehen sich auf die in meiner Sammlung angewendete Numerierung: die erste Zahl (82) bezieht sich auf das Jahr (1982), die zweite auf den Fundort (91. Fundort im Jahre 1982). Diese Nummern stehen auch in den Sammel-Protokollen, die nähere Angaben über die Fundorte enthalten. Sie sind integrierender Bestandteil meiner Sammlung.

1.2 coll. WERNER und coll. FRANZ des Naturhist. Museum Wien:

Abkürzungen: D = Deutschland; K = Kärnten; N = Niederösterreich; S = Salzburg; ST = Steiermark; NT = Nordtirol; YU = Yugoslawien. In Klammern: Ergänzende Bemerkungen von mir.

N: Parapluiberg, 20.6.31 (am Ostrand des Wienerwaldes bei Kaltenleutgeben, 561 m), 1 ♀.

---

1) Musee d'Histoire Naturelle, Genève; Naturhistorisches Museum, Bern; Naturhistorisches Museum, Basel; Entomologisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich; Zoolog. Museum der Universität Zürich. Für die Erlaubnis in diese Sammlungen Einsicht zu nehmen, danke ich den Direktoren und Kustoden, den Herren: AELLEN und HAUSER, Genève; HUBER und VOLKART, Bern; WITTMER und BRANCUCCI, Basel; SAUTER, ETH, Zürich; BURLA und BÄCHLI, Universität Zürich.

2) Ich danke Dr. A. KALTENBACH, der mir einen Arbeitsplatz zur Verfügung stellte und meine Arbeit in jeder Hinsicht erleichterte und förderte.

3) Leider sind die von WERNER in diesem Kasten ungeordnet und viel zu dicht zusammengesteckten Tiere teilweise beschädigt. Bei der Bearbeitung des Materials und nach mühsamer Entzifferung der manchmal kaum leserlichen Fundortetiketten zeigte es sich, daß es sich z.T. um Belegexemplare für die von WERNER (1925 (27)) erwähnten Funde handelt.

ST: Bettleben b. Altenburg a.d.Rax, Aug. 95 (Höhe unbestimmt), 1 ♀.

ST: Hochschwabgeb. Umg. Bodenbauer, leg. WIMMER, coll. FRANZ (ca. 1000 m?), 1 ♀.

ST: Hochschwab, Unter-Dullwitz, 1350 m, VII.–VIII. 22, J. MARIANI, 1 ♀.

N: St. Aegyd, 16.8.07, Zerny (am Neuwalde, Höhe ?, wahrscheinl. zw. 600 und 1000 m), 1 ♂, 1 ♀.

N: Erlaufboden b. Gösing, VII. 23 und 23.7.24 (Höhe ?), je 1 ♀

N: Langau-Neuhaus, VII. 1921 (am Oberlauf der Ois (Ybbs), ca. 700–1000 m), 1 ♀.

N: Göstling, 7.8.24 (an der Ybbs, Höhe ?), 1 ♂.

K: Velden am Wörthersee, VII.1913 (Höhe ?), 1 ♀.

S: Schladming, Hauser-Kaibling, 7.8.22, 2 ♂♂.

S: Saalfelden (wohl Saalfelden am Steinernen Meer, Höhe 744 m ?), 1 ♀.

YU: Foca, Bosnien, Levy 1908 (SE Sarajevo, Höhe ?), 1 ♀.

1.3. Fundorte nach Literaturangaben (soweit nicht bereits erwähnt):

Angaben über das Auffinden macropterer Individuen sind – meist in kurzen Sammelberichten – in der Literatur sehr zerstreut. Die folgende Zusammenstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

D: SE-Bayern (KNOERZER, 1942). An welchen der vom Autor genannten Fundorte die macropteren Individuen gefunden wurden, läßt sich nicht klar erkennen.

D: Berchtesgadnerland, Hallthurmpaß (RAMME, 1920): "wohl das erste publizierte Stück in Deutschland" (Höhe 700 m ?).

NT: Nord-Alpen: Solstein, Karwendelkette (HELLER und DALLA TORRE, 1882).

S: Filzmoos (WERNER, 1925 (27)).

K: Lesachtal: Birnbaum (WERNER, 1925 (27)).

K: Worstsee (PUSCHNIG, 1910).

ST: Hammersdorf-Lindegg (EBNER, 1948).

ST: St. Lorenzen im Mürztal (EBNER, 1948).

N: Göblasbruck (EBNER, 1910).

N: "Hohe Wand" (EBNER, 1910).

Diese Zusammenstellung (23 verschiedene Fundorte!) zeigt, daß die macroptere Form von *P. pedestris* – im Gegensatz zur macropteren Form von *Melanoplus frigidus* (NADIG, 1976) – doch nicht so selten ist, wie man auf Grund der Angaben in allgemeinen orthopterologischen Werken annehmen könnte. Die Tendenz zur Ausbildung macropterer Individuen nimmt im Alpenbogen jedoch von Westen nach Osten stark zu: In den Westalpen (Grenze zwischen West- und Ostalpen: Rhein-Splügenpaß-Comersee-Linie) und am südlichen Alpenrand wurden m.W. bis jetzt keine macropteren Individuen gefunden, und auch in den Ostalpen

nimmt die Zahl der Fundorte von W nach E zu. Von den oben erwähnten österreichischen Fundorten liegen:

in Nord-Tirol	1
in Salzburg	3
in Steiermark	5
in Kärnten	4
in Niederösterreich	7

Am nördlichen Alpenrand erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der macropteren Form vom Wienerwald bis nach Südostbayern. Zwar liegen m.W. aus Oberösterreich und aus dem Salzkammergut keine Fundortmeldungen vor – wahrscheinlich nur deshalb, weil diese Gebiete weniger gründlich durchforscht sind, als die übrigen Länder Österreichs.

2. Ökologisch-ethologische Feststellungen

Auf den Fundortzetteln der Sammlung WERNERs, aber auch in der Literatur fehlen häufig präzise Höhenangaben. Doch kann aus der Lage der Fundorte geschlossen werden, daß die macroptere Form – im Gegensatz zur squamipteren – die subalpin-alpine Stufe meidet und trockenwarme Standorte in mittlerer Höhenlage (600–1200 m) bevorzugt. Auf der Villacher-Alpe fand ich sie zwar auf 1310 m Höhe, also relativ hoch, jedoch in einem nach S exponierten, sonnigen, heute z.T. überwachsenen Kahlschlag, der von Hochwald umschlossen und deshalb windgeschützt ist. Offenbar ist die macroptere Form noch **thermoxerophiler** als die squamiptere und vor allem als *Miramella*, die zwar da und dort mit ihr im gleichen Biotop, aber stets in feuchteren Merotopen lebt. Damit im Zusammenhang dürfte auch die Tatsache stehen, daß die meisten Fundorte nicht in den Zentralalpen, sondern in den nördlichen und südlichen **Kalkalpen** liegen. Wie bei anderen Orthopteren dürfte nicht der Chemismus, sondern die stärkere Wasserdurchlässigkeit des carbonathaltigen Untergrundes maßgebend sein. Die Frage drängt sich auf, ob die auffallende Zunahme macropterer Individuen in den Ostalpen (siehe oben!) ökologisch bedingt sein könnte, nimmt doch das in den Westalpen atlantische Klima immer mehr kontinentalen Charakter an, je weiter wir uns nach Osten bewegen. Die Gründe für die Makropterie sind auch heute noch umstritten. Manches deutet darauf hin, daß – wie die forma *collina* von *Miramella alpina alpina* – die macropteren Individuen nicht alle Jahre gleich häufig auftreten. Es wäre reizvoll, experimentell (vergl. die Arbeiten von INGRISCH) zu prüfen, ob und inwieweit die von Jahr zu Jahr sich ändernden makroklimatischen Bedingungen das Mikroklima im Boden und an der Bodenoberfläche beeinflussen und sich damit auf die Mortalität der Tiere in der Embryonal- und Postembryonalentwicklung auswirken.

Die macropteren Individuen von *P. pedestris* treten in der Regel vereinzelt auf, stets in meist individuenreichen Populationen der squamipteren Form. Im Gegensatz zu dieser halten sie sich aber nicht am Boden auf, sondern auf Stauden und mittelhohen Büschen. Auf der Villacher-Alpe fand ich 1 ♂ und 1 ♀ nahe beieinander auf *Cornus sanguinea*, das zweite ♂ auf einem Himbeer-Busch. Das Wetter war kühl und regnerisch: die Tiere saßen fast unbeweglich auf Zweigen oder Blättern. Beobachtungen über ihre Flugfähigkeit waren nicht möglich.

3. Morphologische Feststellungen

Morphologisch, auch in der Farbe und Zeichnung, stimmen die macropteren Individuen – wie die meisten Autoren betonen – weitgehend mit den squamipteren überein; wesentliche Unterschiede zeigen sich nur in der Flügellänge und damit im Zusammenhang in der Gestalt des Pronotums.

3.1. Flügel (Fig. 1–3 und Tab. 1)

Die von mir ermittelten Werte für die Elytrenlänge stimmen weitgehend mit den von HARZ (1960) genannten Zahlen (♂: 19,5–22,3; ♀: 19,8–23,4) überein; immerhin übersteigt bei 5 der von mir untersuchten 10 ♀♀ die Elytren-Länge den von HARZ genannten Maximalwert um 1–1 1/2 mm. Die Alae sind in Ruhelage nur um Bruchteile von mm kürzer als die Elytra.

Die Elytra sind in beiden Geschlechtern annähernd gleich lang wie der ganze Körper; sie überragen somit das Hinterleibsende und die Hinterknie deutlich. Durchschnittlich ($\bar{x}$) sind sie bei ♂ und ♀ 4 x so lang wie (an der breitesten Stelle) breit. Das Verhältnis Elytrenlänge : Elytrenbreite variiert – wie die Werte für "s" und "V" in Tab. 1 deutlich zeigen – allerdings stark, besonders bei den ♀. Bei einem ♀ (Fig. 2), bei dem die Elytra 23 mm lang und 7,5 mm breit, also sehr breit sind, beträgt der Quotient Länge : Breite 3,1!. Im Zusammenhang mit diesem Quotienten variiert auch die Form der Elytra individuell. Die breiteste Stelle liegt nicht immer im Bereich des Praecostalfeldes an der Elytrenbasis, sondern manchmal im distalen Drittel oder Viertel. In Ruhelage zeigen solche Individuen eine ungewohnte Form: man hat den Eindruck, der Körper sei im hinteren Teil erheblich breiter als vorn. Die von RAMME (1920) als "primitiv" bezeichnete Abbildung (Taf. XV, Fig. 17*) FISCHERs (1853) bezieht sich offensichtlich auf ein solches Exemplar. Vorder- und Hinterrand der Elytra verlaufen in der Regel fast parallel. Gegen das Ende hin verjüngen oder erweitern sie sich (Fig. 1 und 2). In diesem Fall ist der Hinterrand breit abgerundet (Fig. 2).

In Bezug auf die Flügel-**Aderung** gehen die Meinungen der Autoren etwas auseinander: Nach BRUNNER v.W. (1882, S. 227) verläuft das "Geäder" in den "vollkommen ausgebildeten Flugorganen" von *P. pedestris* – im Gegensatz zu demjenigen der "var." *collina* von *Miramella alpina* – "unsicher". Er schließt daraus, die "ersteren" (also die Flügel macropterer *P. pedestris*) seien "durch eine monströse Ausbildung der verkürzten Lappen" (gemeint sind die squamipteren Elytra) entstanden und würden deshalb eine "Rück-

bildung" darstellen, während die "letzteren" (also die Elytra der "var." *collina*) "die im Niedergang befindlichen ursprünglichen Organe" seien. Demgegenüber betont RAMME (1920, S. 150), unter Hinweis auf die photographische Wiedergabe des von ihm in den Berchtesgadner Alpen gefundenen ♀ (Taf. II, Fig. 8), "von einem unsicher verlaufenden Geäder" sei nichts zu bemerken. Das ändere an der "vermutlichen Richtigkeit der BRUNNERschen Anschauung nichts". Ich möchte davon absehen, zur BRUNNERschen Hypothese Stellung zu nehmen. Dazu wären wohl Untersuchungen an den Elytra der verschiedenen Larvenstadien unerläßlich; bei den von mir untersuchten Tieren sind vor allem die Längsadern kräftig entwickelt und sie verlaufen normal. Die Queradern zeigen bei einzelnen ♀♀, vor allem dann, wenn die Elytra distal abnormal erweitert sind, eine Tendenz zu Obliteration. Dies dürfte der Grund dafür sein, daß sie bei zahlreichen Individuen am Ende zerschlitzt sind.

3.2. Pronotum (Fig. 1–3, Tab. 2 und 3)

Auch in Bezug auf die **Breite des Pronotums** am Hinterrand der Metazona gehen die Meinungen der Autoren auseinander: schon FISCHER (1853) schreibt (S. 370): "tunc" (d.h. bei macropteren Individuen) "etiam anguli humerales postice magis divergunt" und BRUNNER v.W. (1882, S. 227) hebt hervor, "daß das Pronotum sich rückwärts stark erweitert". Demgegenüber stellt RAMME (1920, S. 150) fest, "von einer starken Erweiterung" sei bei dem von ihm gefangenen ♀♀ wenig zu bemerken". Sie sei "relativ gering". HARZ (1957, 1960, 1975) schließt sich – wie seine Abb. (1960: 163) eindrücklich zeigt – der Ansicht BRUNNERs an.

Um die Auswirkungen der Makropterie auf die Gestalt des Pronotums präziser zu erfassen, habe ich Messungen durchgeführt. Um Vergleichswerte zu erhalten, wurden auch squamiptere Tiere gemessen und zwar – wenn möglich – solche, die der gleichen Population angehörten, wie die macropteren (Villacher-Alpe); wenn dies nicht möglich war, Tiere aus den entsprechenden Gegenden. Folgende Strecken wurden gemessen und zueinander in Relation gebracht:

1. die Breite des Pronotums am Vorder- und Hinterrand[1],
2. die Länge der Prozona und die Länge der Metazona[1].

Die Meßergebnisse sind in den Tab. 2 und 3 zusammengefaßt.

1) Zur Meßmethode: Die Breite des Pronotums am Vorder- und Hinterrand läßt sich kaum genau ermitteln, da die Seitenkiele nicht deutlich hervortreten. Die ermittelten Werte sind deshalb mit einem nicht unbedeutenden Meßfehler behaftet, erweisen sich aber, da die Unterschiede zwischen den zueinander in Relation gebrachten Strecken groß sind, als brauchbar. – Das Pronotum ist am Vorderrand, häufig auch am Hinterrand in der Mitte ± tief eingekerbt. Bei der Messung der Länge der Pro- und Metazona wurden als Endpunkte der Meßstrecke nicht die tiefste Stelle der Einkerbung berücksichtigt, sondern die zu beiden Seiten der Kerbe vorstehenden Ränder.

Tab. 2 zeigt:

1. Nicht nur bei macropteren, auch bei squamipteren Tieren (bes. bei den ♀♀) ist das Pronotum am Hinterrand breiter als am Vorderrand, in der Metazona somit deutlich erweitert.
2. Die Erweiterung des Pronotum am Hinterrand der Metazona ist aber (wie ein Vergleich der Quotienten: $\frac{\text{Breite am Hinterrand}}{\text{Breite am Vorderrand}}$ zeigt) bei macropteren Individuen (bes. ♀ durchschnittlich erheblich größer als bei squamipteren[1]. Im Extremfall ist das Pronotum an seinem Hinterrand doppelt so breit wie am Vorderrand. Diese Erweiterung beruht auf einer kräftigeren Entwicklung der Flugmuskulatur im Meso- und Metathorax, und deshalb ist das Pronotum nicht nur am Hinterrand breiter, sondern auch im Bereich der Paranota stärker vorgewölbt. Hand in Hand damit ist auch der Mittelkiel auf dem Diskus der Metazona bei macropteren Individuen (bes. den ♀♀) kräftiger ausgebildet als bei squamipteren. – Die hohen Werte des berechneten Quotienten beruhen nur auf einer Verbreiterung des Hinterrandes; der Vorderrand der Prozona ("Breite vorn") bleibt bei macropteren Individuen unverändert.
3. Die Streuung (s) und der Variabilitätskoeffizient (V) sind merkwürdigerweise bei den squamipteren Individuen größer als bei den macropteren. Dieser Unterschied könnte auf der größeren Zahl der untersuchten squamipteren Individuen beruhen und deshalb irreführend sein; doch variiert bekanntlich auch die Elytrenlänge und -breite bei squamipteren Tieren von Population zu Population, manchmal auch innerhalb der gleichen Population stark.

Tab. 3 zeigt:

1. Wie schon bei der Breite festgestellt wurde, zeigen sich auch in Bezug auf die Länge der Prozona zwischen den macropteren und squamipteren Individuen keine Unterschiede; die Metazona ist dagegen – wie besonders die Durchschnittszahlen zeigen – bei den macropteren deutlich länger als bei den squamipteren.
2. Dementsprechend resultieren für den Quotienten: $\frac{\text{L. Metaz.}}{\text{L. Proz.}}$ bei den macropteren Individuen und zwar bes. bei den ♀♀ höhere Werte als bei den squamipteren. Mit zunehmender Breite des Pronotums am Hinterrand nimmt somit – wie nicht anders zu erwarten war – auch die Länge der Metazona zu.
3. In Bezug auf die Streuung (s) und den Variabilitätskoeffizienten (V) zeigen sich zwischen macropteren und squamipteren Individuen (im Ge-

1) Zwar zeigt die Kolonne "Var. Breite" in Tab. 2, daß die Breite des Pronotums am Hinterrand bei einzelnen ♀ der squamipteren Form ebenso groß oder größer sein kann, als bei macropteren. Das ist aber nur bei Individuen der Fall, deren gesamte Körpergröße weit über dem Durchschnitt liegt ("var." *major* PUSCHNIGS, 1910).

gensatz zur Breite) keine nennenswerten Unterschiede.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Makropterie sich auf die Gestalt der Prozona nicht auswirkt, wohl aber auf jene der Metazona: ihre Länge und Breite nehmen zu, was zur Folge hat, daß die "anguli humerales" stärker hervortreten und die Paranota stärker vorgewölbt sind. Die nur scheinbar widersprüchlichen Ansichten BRUNNERs und RAMMEs (s. oben) beruhen auf der Variabilität dieser Merkmale.

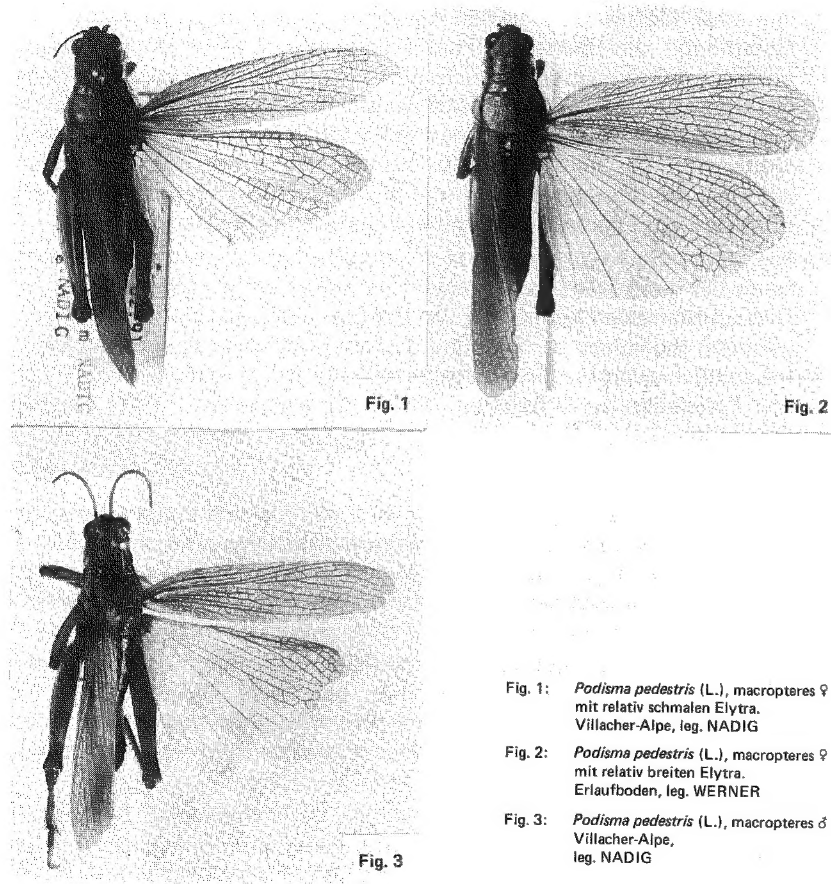


Fig. 1: *Podisma pedestris* (L.), macropteres ♀ mit relativ schmalen Elytra. Villacher-Alpe, leg. NADIG

Fig. 2: *Podisma pedestris* (L.), macropteres ♀ mit relativ breiten Elytra. Erlaufboden, leg. WERNER

Fig. 3: *Podisma pedestris* (L.), macropteres ♂ Villacher-Alpe, leg. NADIG

Tab. 1: Elytra (=Ely.): Länge und Breite bei macropteren Individuen

	♂					♀				
	n	Var.Breite	$\bar{x}$	s	V	n	Var.- Breite	x	s	V
Körper-Länge in mm	6	18 –22	19,4	1,5	7,7	12	22,5–26,5	24,1	1,1	4,4
Elytra: Länge in mm	6	18,5–22,5	19,9	1,5	7,5	10*	23 –25	23,8	0,7	2,9
Elytra: Breite in mm	6	4,2– 5,5	5	0,4	8,5	9*	4,5– 7,5	5,8	0,9	15,5
Ely. Länge / Ely. Breite	6	3,7– 4,5	4	0,4	9,5	8*	3,1– 4	4,0	0,5	13
Ely. Breite x 100 / Ely. Länge	6	22,2–27,1	24,9	2,2	9	8*	21,3–31,9	25,3	3,4	13

* bei verschiedenen Individuen, vor allem ♀, sind die Flügel gegen den Apex hin mehr oder weniger zerrissen, sodaß es nicht möglich war, bei allen die Länge und Breite genau zu ermitteln.

Tab. 2: Pronotum: Breite (=Br) am vorderen (=vo) und hinteren (=hi) Rand;
sq. = squamiptere, ma. = macroptere Individuen

		♂					♀				
		n	Var.Breite*	$\bar{x}$*	s	V	n	Var.Breite*	$\bar{x}$*	s	V
Breite vo	sq.	20	30–37	33,3	2,21	6,6	20	38–48	44,1	3,3	7,5
	ma.	6	33–37	34,7	1,86	5,4	11	39–48	44,7	2,6	5,8
Breite hi	sq.	20	46–53	50,5	2,01	4	20	65–88	76,9	6,1	7,9
	ma.	6	56–66	60,5	3,27	5,4	11	80–87	83,6	2,6	3,1
Br. hi / Br. vo	sq.	20	1,24–1,7	1,52	0,13	8,6	20	1,55–1,89	1,75	0,11	6,3
	ma.	6	1,65–1,85	1,75	0,08	4,6	11	1,75–2,05	1,87	0,1	5,3
Br.vox100 / Br.hi	sq.	20	58,5–80,4	66,1	6,14	9,3	20	52,9–64,7	57,5	3,8	6,6
	ma.	6	54,1–60,7	57,4	2,8	4,9	11	48,8–57,1	53,5	2,7	5,1

Tab. 3: Pronotum: Länge (=L.) der Prozona (=Proz.) und Metazona (=Metaz.)

		♂					♀				
		n	Var.Breite*	$\bar{x}$*	s	V	n	Var.Breite*	$\bar{x}$*	s	V
Länge d.Proz.	sq.	20	37–41	39,2	1,48	3,8	20	39–54	47,4	3,6	7,6
	ma.	6	38–41	39,3	1,4	3,6	11	42,5–52	47,2	2,6	5,5
Länge d.Metaz.	sq.	20	34–42	38	2,49	6,6	20	40–61	51,5	5,9	11,5
	ma.	6	39–45	42	2,2	5,2	11	50,5–62	54	3,4	6,3
L.Metaz. / L.Proz.	sq.	20	0,85–1,05	0,97	0,06	6,2	20	0,93–1,18	1,09	0,08	7,3
	ma.	6	1,0–1,18	1,07	0,06	5,6	11	1,0–1,29	1,14	0,08	7,0
L.Proz.x100 / L.Metaz.	sq.	20	95–117,6	103.5	6,7	6,5	20	84,5–107,3	92,5	6,8	7,4
	ma.	6	84,4–100	93,6	5,4	5,8	11	77,4–100	87,7	5,98	6,8

* Die in den Tab. 2 und 3 in den Kolonnen "Var.Breite" und "$\bar{x}$" eingetragenen Zahlen entsprechen den mit einem Okularmikrometer ermittelten Werten. Durch Multiplikation mit 0,06 lassen sich daraus die wirklichen Maße (in mm) berechnen, z.B. $\bar{x}$ der Pronotumsbreite am Vorderrand squamipterer ♀: 44,1 x 0,06 = 2,65 mm.

Literaturverzeichnis

(enthält nur Publikationen, auf die in der vorliegenden Arbeit Bezug genommen wird

BEI–BIENKO, G.Ya und MISHCHENKO, L.L., 1951. Locusts and Grasshoppers of the U.S.S.R. and adjacent Countries. Zoologic. Inst. U.S.S.R. Academy of Sciences, Part I, 399 pp.

BURR, M., 1910. Synopsis of the Orthoptera of Western Europe, London, 160 pp.

BRUNNER, v.W.C., 1882. Prodromus der europäischen Orthopteren. Leipzig, 466 pp.

CHOPARD, L., 1951. Faune de France: Orthopteroides, Paris, 359 pp.

DREUX, Ph., 1962. Recherches ecologiques et biogeographiques sur les Orthopteres des Alpes francaises. Theses de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, 766 pp.

EBNER, R., 1910. Orthopterologische Notizen (Neusiedlersee, Niederösterreich und Tirol). Mitt. Mat. Naturw. Ver. Univ. Wien, 8: 74–81.

– 1937. Orthopterologische Studien in Nordwest-Tirol. Konowia 16: 28–152.

– 1948. Bemerkenswerte Orthopteren-Funde aus der Steiermark. Ann. Naturh. Mus. Wien, 56: 550–557.

– 1951. Kritisches Verzeichnis der orthopteroiden Insekten von Österreich. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 92: 143–165.

– 1953. Catalogus Faunae Austriae. Oest. Akademie der Wiss. Wien, 18 pp.

FINOT, A., 1890. Faune de France: Insectes Orthoptères. Paris, 322 pp.

FISCHER, L.H., 1853. Orthoptera europaea. Leipzig, Paris, London, 454 pp.

FRUHSTORFER, H., 1921. Die Orthopteren der Schweiz. Archiv f. Naturg. 87, Abt. A: 1–262.

GRABER, V., 1867. Die Orthopteren Tirols mit besonderer Rücksicht auf ihre Lebensweise und geographische Verbreitung. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 17: 251–280.

HARZ, K., 1957. Die Geradflügler Mitteleuropas, Jena, 494 pp.

– 1960. Geradflügler oder Orthopteren, in: Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 232 pp.

– 1975. Die Orthopteren Europas II. The Hague, 939 pp.

HELLER, C. und DALLA TORRE, C., 1882. Ueber die Verbreitung der Thierwelt im Tiroler Hochgebirge. Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien, Math. Naturw. 86: 8–53.

INGRISCH, S., 1978. Labor- und Freilanduntersuchungen zur Dauer der postembryonalen Entwicklung einiger mitteleuropäischer Laubheuschrekken und ihre Beeinflussung durch Temperatur und Feuchte. Zool. Anz. Jena 200: 309–320.

– 1979a. Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken im Vogelsberg. Beitr. Naturk. Osthessen, 15: 33–95.

– 1979b. Untersuchungen zum Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Embryogenese einiger mitteleuropäischer Laubheuschrecken. Zool. Beiträge, 25: 343–364.

– 1983a. Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlüpfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken. – Deutsch. Ent. Zeitschr. 30: 1–15.

– 1983b. Zum Einfluß der Feuchte auf den Wasserhaushalt der Eier und die Größe des 1. Larvenstadiums bei mitteleuropäischen Feldheuschrekken. Zool. Anz. Jena 210: 357–368.

KRUSEMAN, G., 1982. Materiaux pour la faunistique des Orthoptères de France, Fasc. II: Les Acridiens des Musees de Paris et d'Amsterdam. Institut voor Taxonom. Zoölogie Universiteit Amsterdam No. 36: 134.

KNOERZER, A., 1942. Grundlagen zur Erforschung der Orthopteren- und Dermapterenfauna Südbayerns. Mitt. Münch. Ent. Ges. 32: 626–648.

NADIG, A., 1976. Über die Verbreitung zweier arcto-alpiner Heuschreckenarten in den Alpen. Revue suisse Zool. 83: 277–282.

OBENBERGER, J., 1926. Orthoptères et Dermaptères de la République-Tschècoslovaque. Fauna et Flora Cechoslovenica. I. Acad. Tcheque des Sciences et des Arts, Praha, 126 pp.

PUSCHNIG, R., 1910: Beiträge zur Kenntnis der Orthopterenfauna von Kärnten. Verh. k.k. Zool.-Bot. Ges. Wien, 60: 1–60.

RAMME, W., 1920. Orthopterologische Beiträge. Archiv f. Naturg. 86, Abt. A: 81–166.

REDTENBACHER, J., 1900. Dermapteren und Orthopteren von Österreich-Ungarn und Deutschland, Wien, 148 pp.

WERNER, F., 1925 (27). Weitere Beiträge zur Kenntnis der Orthopterenfauna Österreichs. Archiv f. Naturg. Abt. A, 91: 67–93.

– 1925. Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Lesachtales. Carinthia II, 114: 115: 58–70.

ZACHER, F., 1917. Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung. Jena, 287 pp.

Articulata, Bd. II, Folge 4, März 1984, Würzburg, ISSN 0171-4090

ZACHER, F., 1919. Beiträge zur Kenntnis der Geradflüglerfauna des deutschen Alpengebietes (Orth.). Ent. Mitt. 8: 85–102.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Adolf NADIG
Weinbergstr. 6
CH-7000 Chur

Die "Isophya"-Arten von Rhodos

(Orthoptera, Tettigonoidea, Phaneropteridae)

von

K.G. HELLER

Im Jahr 1914 beschrieb GIGLIO-TOS unter den von FESTA auf Rhodos gesammelten Orthopteren auch zwei neue *Isophya*-Arten: *Isophya kattabica* und *Isophya isidori*. RAMME (1951) stellte allerdings bei der Revision der Gattung *Isophya* schon anhand der Beschreibung fest, daß es sich hier nicht um Angehörige dieser Gattung handeln konnte, sondern eher um *Poecilimon*-Arten. Eine genauere Einordnung blieb jedoch aus. Auch bei HARZ (1969) sind beide Arten unter "species incertae sedis" aufgeführt.

Auf einer Rhodos-Exkursion im Frühjahr 1983 versuchte ich nun diese Frage anhand von topotypischem Material zu klären. Beim Sammeln in verschiedenen Gebieten der Insel, so auch in der Nähe der Typen-Fundorte Kattabia, jetzt Kattavia, und Ag. Isidoros am Ataviros, konnten häufig Barbitistinen gefunden werden. Infolge der recht frühen Jahreszeit waren an den Fundorten im Landesinnern nur (teilweise noch ziemlich kleine) Larven anzutreffen, lediglich in Lindos an der Ostküste traten adulte Tiere auf. Von fast allen Fundplätzen konnten aber Larven großgezogen werden.

Die Bestimmung (nach RAMME 1933, BEY-BIENKO 1954 und HARZ 1969) ergab, daß es sich dabei stets um die beiden, von Rhodos bereits bekannten (und auch von GIGLIO-TOS 1914 erwähnten) *Poecilimon*-Arten *P. hamatus* und *P. sanctipauli* handelte.